

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

**ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**  
**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ»**

Выпускная квалификационная работа  
по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение  
(по отраслям)  
профилю подготовки «Информатика и вычислительная техника»  
специализации «Информационная безопасность»

Идентификационный номер ВКР: 008

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра информационных систем и технологий

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ

И. о. заведующего кафедрой ИС

\_\_\_\_\_ И. А. Сулова

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**ЭЛЕКТРОННОЕ УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**  
**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ»**

Исполнитель:

обучающийся группы ЗИБ-401С

М. Р. Гизатуллин

Руководитель:

Ст. преподаватель

В. В. Мешков

Нормоконтролер:

Н. В. Хохлова

## АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из сайта, содержащего методические материалы для проведения практики по междисциплинарному комплексу (МДК) 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей» и пояснительной записки на 54 страницах, содержащей 22 рисунков, 30 источников литературы и 1 приложение на 2 страницах.

Ключевые слова: ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

**Гизатуллин М. Р.**, Разработка методического сопровождения проведения практики по МДК 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей»: выпускная квалификационная работа / М. Р. Гизатуллин; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. информ. систем и технологий. — Екатеринбург, 2019. — 54 с.

В работе рассмотрены вопросы, связанные с МДК 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей».

Целью работы является разработка комплекса лабораторных работ по МДК 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей» для студентов специальностей «Информационная безопасность автоматизированных систем» и «Компьютерные сети».

Для достижения цели были поставлены задачи: Проанализировать литературу и интернет-источники по теме «Эксплуатация компьютерных сетей» с целью разработки комплекса лабораторных работ по МДК 01.02. «Эксплуатация компьютерных сетей». Проанализировать литературу и интернет-источники с целью выявления требований, предъявляемых к электронному учебному пособию на современном этапе развития образования. Спроектировать структуру и реализовать интерфейс электронного учебного пособия по МДК 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей» предназначено для студентов специальности 10.02.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, программы «Сети и системы передачи информации».

# СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 4  |
| 1 Анализ литературы по теме «Эксплуатация компьютерных сетей»..... | 6  |
| 1.1 Анализ литературы и интернет-источников.....                   | 6  |
| 1.1.1 Анализ литературы.....                                       | 6  |
| 1.1.2 Анализ интернет-источников.....                              | 8  |
| 1.2 Анализ электронного учебного пособия по подобной тематике..... | 12 |
| 1.3 Анализ рабочей программы.....                                  | 18 |
| 1.4 Общие требования по созданию электронных учебных пособий.....  | 22 |
| 2 Описание электронного учебного пособия.....                      | 30 |
| 2.1 Выбор и обоснование платформы разработки .....                 | 30 |
| 2.2 Требуемое программное и аппаратное обеспечение .....           | 32 |
| 2.3 Педагогический адрес .....                                     | 33 |
| 2.4 Структура электронного учебного пособия .....                  | 33 |
| 2.5 Интерфейс и навигация.....                                     | 40 |
| Заключение .....   | 49 |
| Список использованных источников .....                             | 50 |
| Приложение .....   | 53 |

## ВВЕДЕНИЕ

На данный момент всё меньше людей прибегает к стандартному физическому методу распространения информации. Это является в первую очередь неудобным способом требующим затрат по времени, а также затрат в экономическом плане, груды не нужных морально устаревших учебников с течением времени вытесняются электронными носителями информации, которые гораздо легче распространять и адаптировать под быстро меняющийся мир.

Для среднего профессионального образования (СПО) данная проблема наиболее актуально, в среде средне профессионального образования требуется постоянно быть в работе, ведь основной ориентир направлен именно на взаимодействие с лабораторными и практическими работами. Постепенно эту проблему можно решить по средствам переноса не структурированной печатной информации в формат электронных учебных пособий (ЭУП). В такой ситуации преподаватель тратит меньше времени на лекции и на изложение материала во время выполнения практических работ.

В Уральском радиотехническом коллеже им. А. С. Попова (УРТК им. А. С. Попова) реализуется востребованная специальность для Уральского федерального округа и России в целом — 10.02.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем». Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности «Информационная безопасность автоматизированных систем» подразумевает, что область профессиональной деятельности выпускников: сопровождение, настройка и администрирование системного и сетевого программного обеспечения; эксплуатация и обслуживание серверного и сетевого оборудования; диагностика и мониторинг работоспособности программно-технических средств.

Было бы целесообразно разработать и протестировать комплекс лабораторных работ по МДК 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей» и на его основе разработать ЭУП, представляющий из себя лабораторные работы по

настройке сетевого оборудования и программного обеспечения, работы с беспроводными сетями, настройки маршрутизации. Wi-Fi сеть есть почти в каждом доме, малом офисе, торговом центре, уже стало сложно представить себе жизнь без беспроводных сетей.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что существует большое количество средств, которыми может пользоваться педагог в своей деятельности, благодаря пособию педагог сможет выбрать конкретные технологии для того или иного вида деятельности.

**Объект исследования** — процесс обучения выпускников специальностей 230111 «Компьютерные сети» и 10.02.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем».

**Предметом исследования** являются учебные материалы по дисциплине «Эксплуатация компьютерных сетей».

**Цель работы** — разработка комплекса лабораторных работ по МДК 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей» предназначено для студентов специальности 10.02.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, программы «Сети и системы передачи информации».

В соответствии с поставленной целью в работе определены следующие **задачи**:

1. Проанализировать литературу и интернет-источники по теме «Эксплуатация компьютерных сетей» с целью разработки комплекса лабораторных работ по МДК 01.02. «Эксплуатация компьютерных сетей».

2. Проанализировать литературу и интернет-источники с целью выявления требований, предъявляемых к электронному учебному пособию на современном этапе развития образования.

3. Спроектировать структуру и реализовать интерфейс электронного учебного пособия по МДК 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей» предназначено для студентов специальности 10.02.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, программы «Сети и системы передачи информации».

# **1 АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ»**

## **1.1 Анализ литературы и интернет-источников**

### **1.1.1 Анализ литературы**

Анализ литературы при разработке электронного учебного пособия играет очень большую роль, поскольку позволяет отобрать и систематизировать материал.

**Учебное пособие Джон Росс «Wi-Fi. Беспроводная сеть».** В книге шаг за шагом описан процесс построения беспроводной локальной сети: от выбора необходимого оборудования до подключения компьютеров к сети. Доступным и простым языком изложены технические нюансы, касающиеся всех аспектов функционирования беспроводной сети, рассмотрены случаи повышенной сложности: дальняя связь и сети с несколькими точками доступа. Уделено достаточное внимание работе в беспроводных сетях коллективного пользования. Автор дает ценные советы по настройке компьютера и мобильных устройств, для работы с беспроводной сетью практически во всех широко распространенных операционных системах, а также рассказывает, как устранить возможные проблемы. Книга предназначена для начинающих или уже практикующих пользователей Интернет и локальных сетей [12].

**В учебном пособии Олифер А. В. «Компьютерные сети»** отражаются те изменения, которые произошли в области компьютерных сетей за 6 лет, прошедших со времени подготовки предыдущего издания: преодоление локальными и глобальными сетями рубежа скорости в 100 Гбит/с и освоение терабитных скоростей; повышение эффективности и гибкости первичных оптических сетей за счет появления реконфигурируемых мультиплексоров ввода-вывода

(ROADM) и применения супер каналов Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM), работающих на основе гибкого частотного плана; развитие техники виртуализации сетевых функций и услуг, приведшей к распространению облачных сервисов; выход на первый план проблем безопасности. Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника» и по специальностям «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Автоматизированные машины, комплексы, системы и сети», «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем», «Информационная безопасность автоматизированных систем» [9].

Издание предназначено для студентов, аспирантов и технических специалистов, которые хотели бы получить базовые знания о принципах построения компьютерных сетей, понять особенности традиционных и перспективных технологий локальных и глобальных сетей, изучить способы создания крупных составных сетей и управления такими сетями.

**В учебнике Таненбаума Э. С. «Компьютерные сети»** подробно и последовательно изложены основные концепции, определяющие современное состояние и тенденции развития компьютерных сетей. Это уже четвертое, значительно переработанное издание книги, и три предыдущих неизменно были бестселлерами и использовались в качестве учебного пособия во многих западных университетах [16].

Автор подробнейшим образом объясняет устройство и принципы работы аппаратного и программного обеспечения, рассматривает все аспекты и уровни организации сетей, от физического до уровня прикладных программ. Изложение теоретических принципов дополняется яркими, показательными примерами функционирования Интернет, сетей асинхронной передачи данных (ATM — asynchronous transfer mode) и беспроводных сетей.



**В учебном пособии Таненбаума Э. С. «Архитектура компьютера»** рассматривается организация компьютера. В ее основе лежит идея иерархической структуры, в которой каждый уровень выполняет вполне определенную функцию. В рамках этого нетрадиционного подхода подробно описываются цифровой логический уровень, уровень архитектуры команд, уровень операционной системы и уровень языка ассемблера. В шестое издание внесены многочисленные изменения, которые приводят книгу в соответствие со стремительным развитием компьютерной отрасли. В частности, была обновлена информация о машинах, представленных в качестве примеров: Intel Core i7, Texas Instrument OMAP4430 и Atmel ATmega168 [9].

Книга рассчитана на широкий круг читателей: как на студентов, изучающих компьютерные технологии, так и на тех, кто самостоятельно знакомится с архитектурой компьютера.

### **1.1.2 Анализ интернет-источников**

В Интернет существует множество ресурсов в свободном доступе. Рассмотрим несколько свободных ресурсов.

На сайте компании производителя сетевого оборудования «TP-Link», представлено подробное описание продуктов компании, которые используются в методических материалах. Присутствуют пошаговые инструкции настройки оборудования, а также требуемое для этого программное обеспечение [28].

**Сайт «Nvidia».** Ресурс, на котором можно найти описание продуктов, которые требуются для реализации данного лабораторного комплекса [25].

**Сайт «Virtualbox».** Площадка, на которой размещена самая популярная в мире, кроссплатформенная программа виртуализации Oracle VM Virtual Box позволяет запускать несколько операционных систем на компьютерах под управлением Mac OS, Windows, Linux или Oracle Solaris [29].

При помощи Virtual Box можно реализовать лабораторные работы при минимальном количестве физического оборудования требуемой мощности.

**Сайт компании «Altlinux».** Платформа, на которой размещён дистрибутив Linux являющихся отдельной ветвью развития русскоязычного Linux. В основном, дистрибутивы выпускаются компаниями «Базальт СПО» и «Альт Линукс», но фактического ограничения для выпуска дистрибутивов на основе репозитория ALT не существует. Репозитории разрабатываются командой разработчиков ALT Linux Team, преимущественно русскоязычной [21].

На данной платформе предполагается разработать комплекс методических указаний.

**Сайт iperf.fr,** на данном ресурсе располагается требуемая для тестирования сети утилита. Iperf позволяет генерировать трафик различного типа для анализа пропускной способности сети. Поддерживается многопоточная работа (в версии 2 посредством запуска на разных портах, в версии 3 — параметром у клиента). По умолчанию тест выполняется в направлении от клиента к серверу. Чтобы проводить двунаправленное тестирование со стороны клиента, необходимо использовать ключ -t (или -d для одновременной передачи пакетов в обоих направлениях) в версии 2 и ключ -R в версии 3 [23].

**Wi-Fi сети: проникновение и защита.** Статья подробно описывает базовые понятия взлома и обеспечения защиты беспроводных локальных сетей в данной статье собранно воедино описание существующих технологии защит, их проблемы и способы обхода, таким образом, что в конце читатель сам сможет сказать, как сделать свою сеть непробиваемой [31].

**Что такое WPS (Wi-Fi Protected Setup).** Статья описывает стандарт разработанный производителями Wi-Fi оборудования, который упрощает подключение к беспроводной сети. С помощью WPS любой пользователь может быстро и просто настроить защищенную Wi-Fi сеть, не вникая в технические подробности и настройки шифрования. Включает в себя не только описание технологии, но и методы её настройки на различных вариациях оборудования [19].

**DHCP snooping.** Статья позволяет разобраться в функции, предназначенная для защиты от атак с использованием протокола DHCP. Например, атаки с подменой DHCP-сервера в сети или атаки DHCP starvation, которая заставляет DHCP-сервер выдать все существующие на сервере адреса злоумышленнику [22].

**Технологии безопасности сети на 2-ом уровне OSI.** Статья описывает грамотную подготовку сетевой инфраструктуры, а также механизмы, которые помогают выполнить данную функцию, при этом информация представлена в виде выжимки основных терминов, связанных с канальным уровнем модели open systems interconnection (OSI) [17].

**Как настроить функцию WDS на маршрутизаторах TP-Link.** В статье рассматривается система распределения беспроводных сетей (WDS) представляет собой систему, которая позволяет точкам доступа взаимодействовать по беспроводному подключению в сети IEEE 802.11. Она также позволяет расширять беспроводную сеть с использованием нескольких точек доступа без необходимости использовать проводное соединение для их связи [5].

**Модели OSI пособие для начинающих.** Данная статья упрощённо описывает сетевую модель стека сетевых протоколов OSI/ISO (ГОСТ Р ИСО/МЭК 7498–1–99). Посредством данной модели различные сетевые устройства могут взаимодействовать друг с другом. Модель определяет различные уровни взаимодействия систем. Каждый уровень выполняет определённые функции [6].

**Как настроить фильтр MAC-адресов беспроводной сети на беспроводном маршрутизаторе?** Данный ресурс в большей степени является описанием процесса настройки дополнительной безопасности для Wi-Fi сети, в виде ограничения устройств имеющих возможность подключения [4].

**Подбор 14 символьного сложного пароля за 5 секунд.** Статья описывает специальный вариант таблиц поиска для обращения криптографических хеш-функций, использующий механизм разумного компромисса между временем поиска по таблице и занимаемой памятью. Радужные таблицы используют

ся для вскрытия паролей, преобразованных при помощи сложно обратимой хеш-функции, а также для атак на симметричные шифры на основе известного открытого текста. Использование функции формирования ключа с применением соли делает эту атаку неосуществимой [11].

**WEP.** Статья описывает алгоритм для обеспечения безопасности сетей Wi-Fi. Используется для обеспечения конфиденциальности и защиты передаваемых данных авторизированных пользователей беспроводной сети от прослушивания. В настоящее время данная технология является устаревшей, так как её взлом может быть осуществлен всего за несколько минут. Тем не менее, она продолжает широко использоваться. Для безопасности в сетях Wi-Fi рекомендуется использовать Wi-Fi Protected Access (WPA). WEP часто неправильно называют Wireless Encryption Protocol [27].

**SSID Wi-Fi сети на роутере. Что это и зачем он нужен?** Статья описывает процесс настройки, метода обеспечения безопасности по средства скрывания идентификатора беспроводной сети или по-другому Service Set Identifier (SSID), также статья включает в себя описание методов обхода, такого варианта защиты [27].

**3 уровня защиты домашней Wi-Fi сети.** Статья описывает комплексное решение обеспечения безопасности беспроводной локальной сети, состоящее из скрывания SSID, шифрование WPA2-PSK + AES, а также фильтр по (Media Access Control) MAC-адресам [1].

**Беспроводное видеонаблюдение IP: принцип работы, оборудование.** Статья описывает принцип работы беспроводной системы видеонаблюдения Internet Protocol (IP), описывает различные схемы построения систем беспроводного видеонаблюдения, а также монтаж данных систем [2].

**Стандарты Wi-Fi.** Статья описывает разновидности Wireless Local Area Network (WLAN) сетей и их характеристики в зависимости от версии стандартов. Описываются такие стандарты как 802.11a, 802.11g, 802.11n и т.д. [14].

**Об уровне сигнала.** Статья описывает процесс настройки уровня сигнала на Wi-Fi оборудовании, описываются основные диапазоны сигналов, применяемые в беспроводных локальных сетях [7].

**Что такое Децибел (dB)?** Статья описывает дольную единицу бела, принятую для измерения или выражения отношения одноимённых энергетических величин, таких как мощность, энергия, интенсивность, плотность потока мощности, спектральная плотность мощности. Также силовых величин, таких как напряжение, сила тока, напряженность поля, звуковое давление и т. п. Часто в качестве одной из величин отношения (в знаменателе) выступает общепринятая исходная (или опорная) величина [20].

**Основные компоненты и разновидности компьютерных сетей.** Статьи рубрики посвящены разъяснению некоторых базовых понятий, с которыми вы столкнетесь при работе с сетью. А сегодня мы поговорим о том, какие компоненты потребуются для создания сети и какие существуют виды сетей [10].

Таким образом, проведенный анализ печатной литературы и интернет-источников показал, что, несмотря на большое количество порталов, книг и других изданий, описывающих использование компьютерных технологий в деятельности педагога, пособия, которое структурировало бы весь огромный перечень информации, и которое можно было бы использовать при проведении лабораторных работ в учебных аудиториях не обнаружено.

## **1.2 Анализ электронного учебного пособия по подобной тематике**

Дисциплина «Сети и системы передачи информации» являющаяся частью МДК 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей», очень сложна в своей интерпретации. Учебный материал содержит как теоретические сведения, так и практические работы, выполняемые на различного вида оборудование. Поэтому существовала проблема — сведение всех видов информации в единую структуру.

Перед тем, как начать разрабатывать интерфейс для ЭУП, нужно было исследовать аналогичные продукты по данной тематике. Примером подобного ресурса является сетевая академия Cisco.

Поэтому за предмет анализа был взят сайт сетевой академии Cisco «netacad.com» [13]. Данная сетевая академия предоставляет набор различных курсов от программирования до изучения безопасности в компьютерных сетях. Материалы с данного сайта применяются в таких дисциплинах, как «Эксплуатация компьютерных сетей» и предназначено для обучения студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по специальностям «Компьютерные сети» и «Информационная безопасность автоматизированных систем».

Для анализа были выбраны три характеристики ЭУП:

- удобство интерфейса;
- цветовое решение;
- навигация.

### ***Удобство интерфейса***

Интерфейс продукта привержен к минимализму, но при этом имеется весь требуемый функционал. При переходе на стартовую страницу для получения доступа к курсам требуется произвести авторизацию, логин и пароль указываются студентом при регистрации на курс (рисунок 1).

После успешной авторизации студента встречает окно с выбором доступных курсов. На данном этапе можно заметить, что интерфейс не перегружен, есть только большое окно с выбором, курсы при этом отсортированы по дате добавления и видно на каком этапе находится обучение (рисунок 2).

При переходе непосредственно в курс нас приветствует окно запуска лекционного материала и боковая панель навигации, включающая в себя все основные разделы курса в которых можно узнать свои оценки по темам, получить доступ к контрольным работам и тестам (рисунок 3).

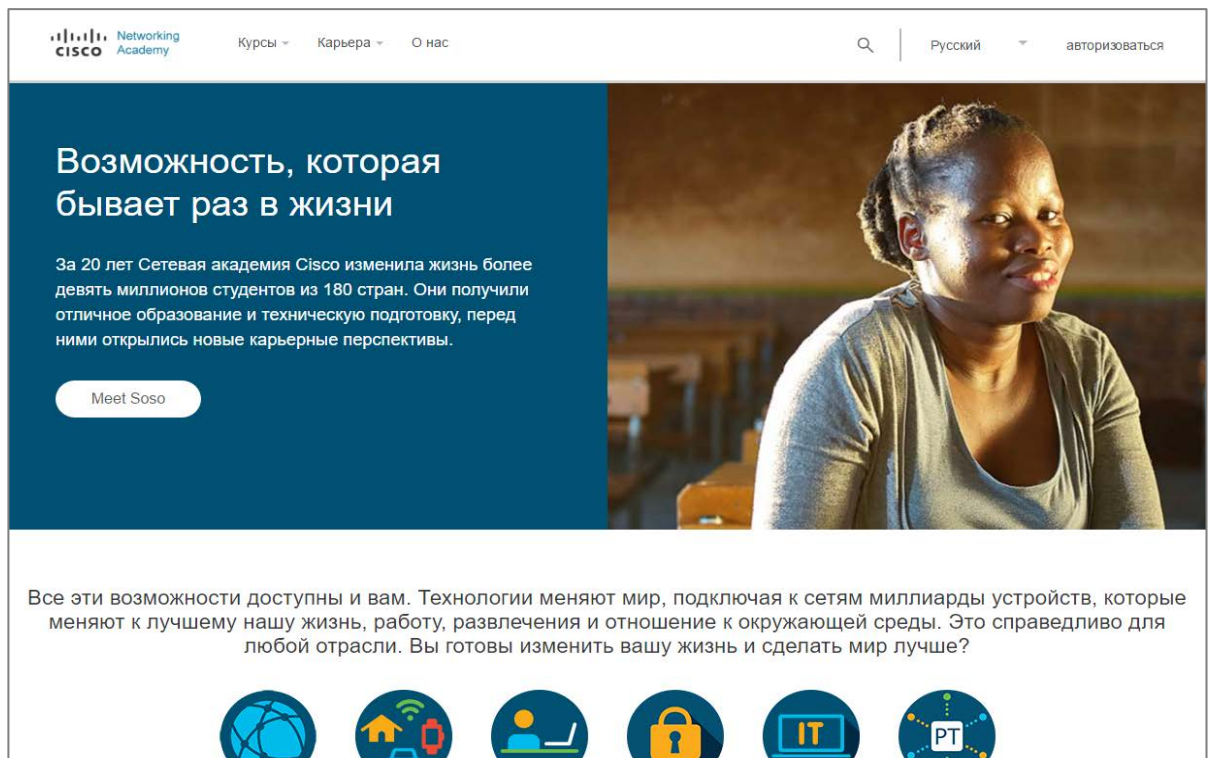


Рисунок 1 — Стартовая страница

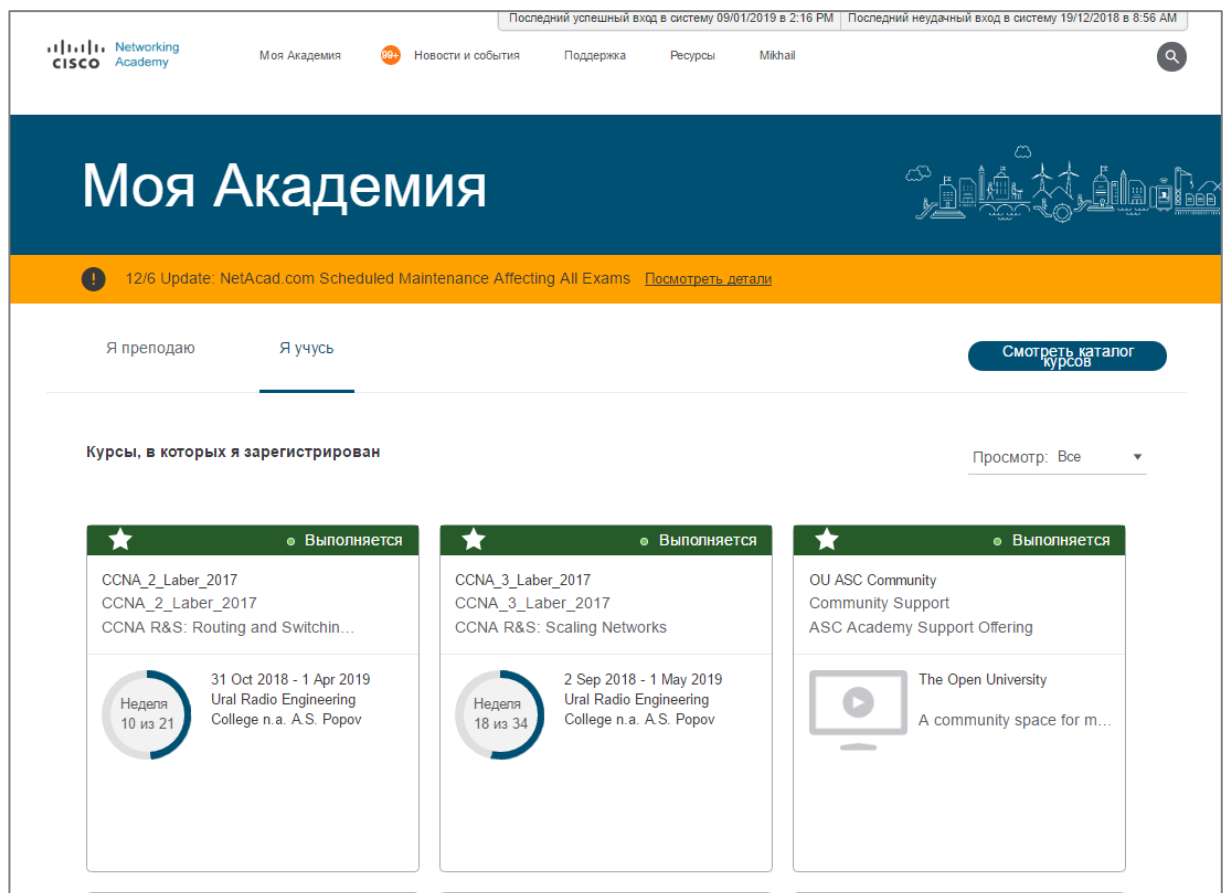


Рисунок 2 — Страница с выбором курса

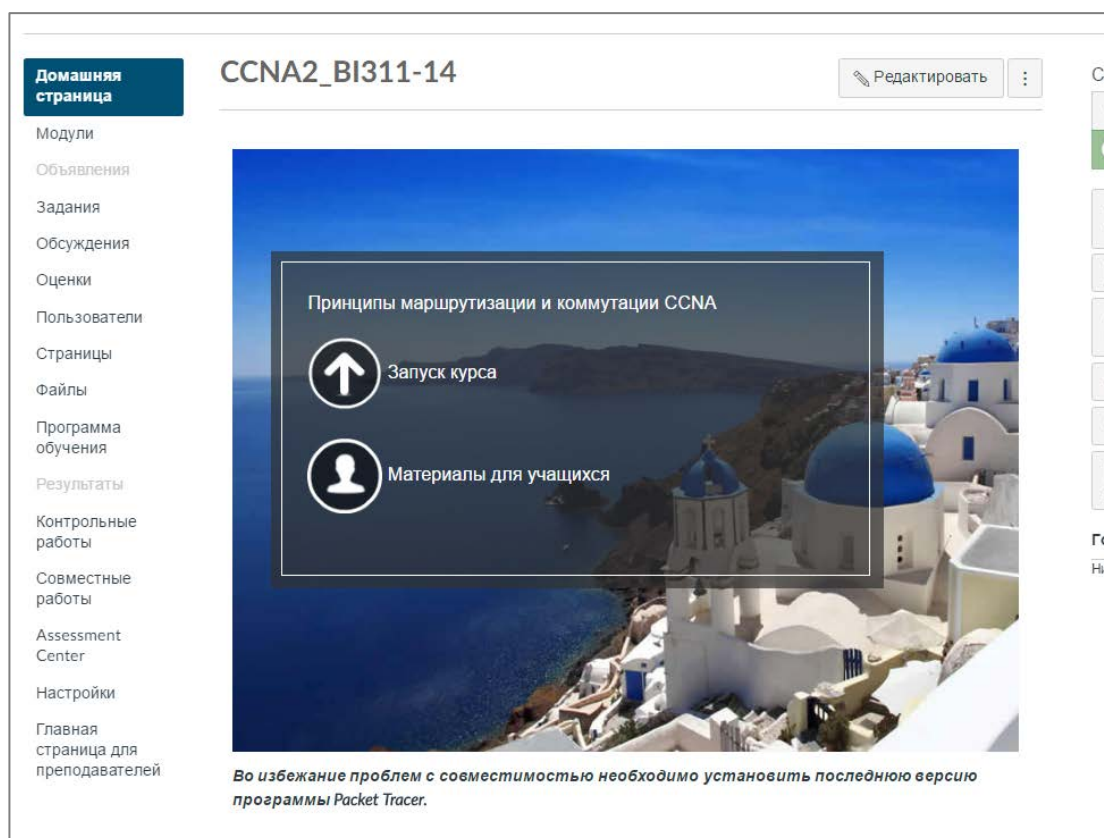


Рисунок 3 — Страница курса

Интерфейс является примером отличного не перегруженного дизайна, где все элементы являются интуитивно понятным и простым решением.

ЭУП представлено на одиннадцати языках включая: русский, английский, испанский и китайский.

### ***Цветовое решение***

Наиболее важными при выработке цветового решения экрана можно считать следующие принципы:

- при выборе цветов следует учитывать их психофизиологическое воздействие на человека;
- глазу приятнее, если при оформлении используется нечетное число цветов — 3 или 5 (1 — уныло, 7 — слишком пестро);
- при использовании нескольких цветов большую роль играет их правильное сочетание.

В данном ЭУП использовано 3 цвета; белый (фоновый), синий и чёрный.



В большей степени преобладает спокойный белый цвет, который идеально сочетается с тёмно-синим и не режет глаз.

## Навигация

Навигация в ЭУП интуитивно понятна пользователю. При запуске лекционного материала предлагается выбрать конкретную тему или под тему из выпадающего вертикального меню (рисунок 4).

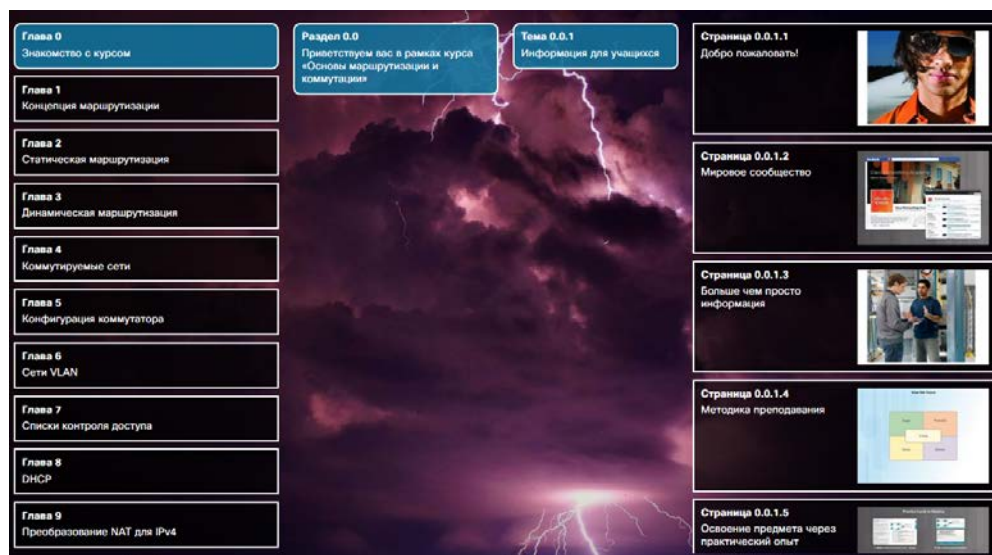


Рисунок 4 — Меню выбора темы

Переход между темами в разделе осуществляется с помощью дополнительного меню (рисунок 5) или кнопки далее (рисунок 6).

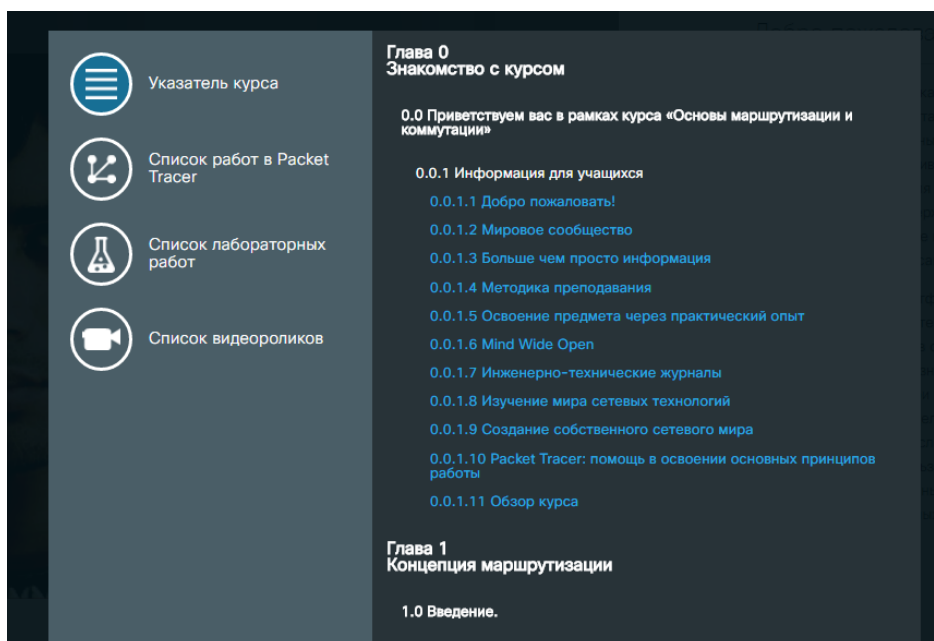


Рисунок 5 — Дополнительное меню



Рисунок 6 — Далее

Для удобства предусмотрен ряд функциональных кнопок в нижней части страницы, кнопки «Недавние страницы», «Закладки», «Указатель курса», «Поиск», «Языки», «Выбрать фон», «Справка», «Вернуться в класс» (рисунок 7).

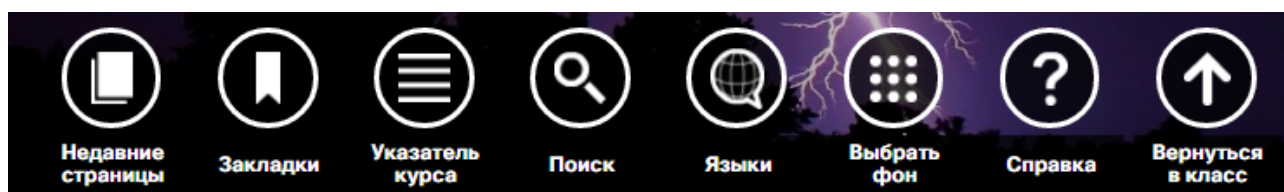


Рисунок 7 — Панель дополнительной навигации

Каждая страница лекции сопровождается каким-то мультимедиа контентом, будь то слайды или видео (рисунок 8).

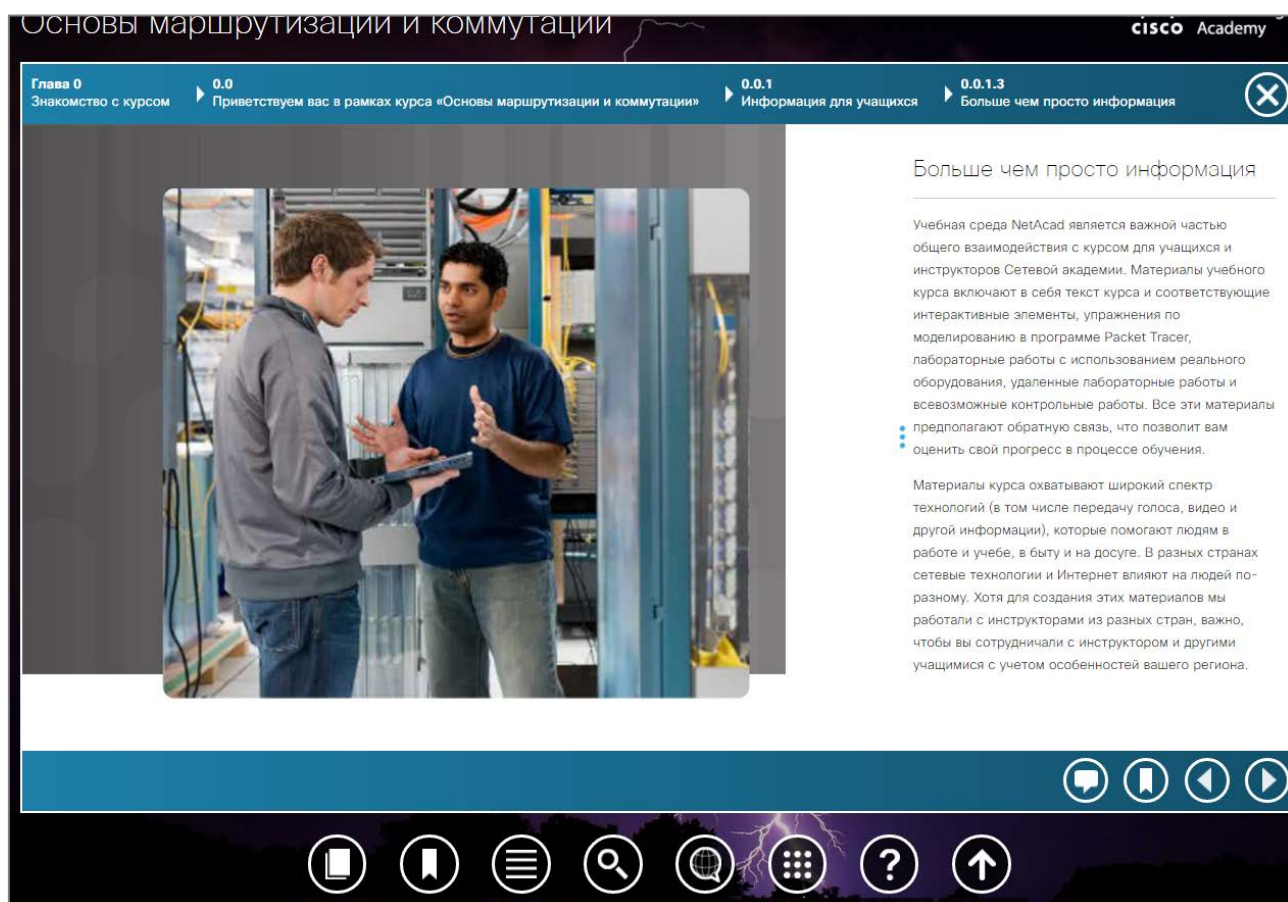


Рисунок 8 — Лекционный материал

**Вывод.** Проанализировав ЭУП, были выявлены такие достоинства как интуитивно-понятный интерфейс, органичная цветовая схема и удобная навигация, а также многофункциональный интерфейс. Недостатком можно считать перегруженность интерфейса. Студенту для того что бы разобраться во всех возможностях ЭУП требуется помощь инструктора.

### **1.3 Анализ рабочей программы**

Дисциплина «Сети и системы передачи информации» являющаяся частью МДК 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей» включена в учебный план для подготовки студентов всех форм обучения по направлению 10.02.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем». Рабочая программа дисциплины «Сети и системы передачи информации» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы по направлению подготовки 10.02.03 Информационная безопасность автоматизированных систем [8].

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов умений рассчитывать по принятой методике пропускную способность канала связи; настраивать маршрутизацию в сетях передачи данных.

Задачами курса являются: формирование целостного представления об основных понятиях и определениях в области систем передачи информации; принципах передачи информации в системах электросвязи; принципах модуляции; принципах кодирования и представления информации; принципах построения многоканальных систем передачи; принципах построения сетей радиосвязи и их классификации; архитектуре и принципах работы современных сетей передачи данных; способах коммутации в сетях связи; основах маршрутизации в сетях передачи данных.

В учебном плане подготовки специалиста на изучение дисциплины «Сети и системы передачи информации» отводится 166 часа. Дисциплина изучается на втором курсе в четвертом семестре. Предусмотрены лекционные и лабораторные занятия в компьютерном классе. По окончании изучения дисциплины предполагается экзамен. План изучения дисциплины приведен в таблице 1.

Таблица 1 — План изучения дисциплины «Сети и системы передачи информации»

| Виды учебной работы             | Объем учебной работы в часах. |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1                               | 2                             |
| 1 Общая трудоемкость дисциплины | 166                           |
| 2 Аудиторные занятия            | 30                            |
| 2.1 Лекции                      | 34                            |
| 2.2 Лабораторные занятия        | 66                            |
| 3 Самостоятельная работа        | 66                            |

В преподавании курса «Сети и системы передачи информации» используются следующие формы:

- лекции, лабораторные работы, в рамках которых решаются задачи, обсуждаются вопросы лекций, проводятся ролевые игры, разбор практических ситуаций, контрольные работы, обсуждаются сообщения студентов по новейшим разработкам с использованием демонстрационных материалов;
- самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, выполнение самостоятельных заданий; подготовка к текущему контролю знаний и к промежуточным аттестациям;
- рейтинговая технология контроля учебной деятельности студентов для обеспечения их ритмичной работы в течение семестра;
- консультирование студентов по вопросам, возникающим у них в процессе самостоятельной работы.

Задачи изучения дисциплины заключаются в формировании целостного представления:

- об основных понятиях и определениях в области систем передачи информации;

- о принципах передачи информации в системах электросвязи; принципах модуляции;
- о принципах кодирования и представления информации;
- о принципах построения многоканальных систем передачи;
- о архитектуре и принципах работы современных сетей передачи данных;
- о способах коммутации в сетях связи; основах маршрутизации в сетях передачи данных.

Дисциплина «Сети и системы передачи информации» дает профессиональные умения для будущей успешной профессиональной деятельности.

По окончании изучения курса студент должен:

Знать:

- основные понятия и определения в области систем передачи информации;
- принципы передачи информации в системах электросвязи;
- принципы модуляции;
- принципы кодирования и представления информации;
- принципы построения многоканальных систем передачи;
- принципы построения сетей радиосвязи и их классификацию;
- архитектуру и принципы работы современных сетей передачи данных;
- способы коммутации в сетях связи;
- основы маршрутизации в сетях передачи данных.

Уметь:

- рассчитывать по принятой методике пропускную способность канала связи;
- настраивать маршрутизацию в сетях передачи данных.

В соответствии с ФГОС ВО процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **общекультурных компетенций (ОК)**:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности в области обеспечения информационной безопасности;
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;
- ОК 13. Производить установку и настройку автоматизированных информационных систем, выполнять в автоматизированных информационных системах регламентные работы по обновлению, техническому сопровождению и восстановлению при отказах.

**Профессиональных компетенций (ПК):**

- ПК 1.1. Участвовать в эксплуатации компонентов подсистем безопасности автоматизированных систем, в проверке их технического состояния, в проведении технического обслуживания и текущего ремонта, устранении отказов и восстановлении работоспособности;

- ПК 1.3. Производить установку и адаптацию компонентов подсистем безопасности автоматизированных систем;
- ПК 2.4. Участвовать в обеспечении учета, обработки, хранения и передачи конфиденциальной информации.

#### **1.4 Общие требования по созданию электронных учебных пособий**

В соответствии с ГОСТ Р. 52653–2006 Электронное учебное пособие (ЭУП) должен включать в себя образовательный контент, программные компоненты и метаданные.

Образовательный контент — организованная предметная информация, используемая в образовательном процессе.

Программные компоненты реализуют интерактивный режим работы пользователя с контентом.

Метаданные — структурированные данные, предназначенные для описания характеристик ЭУП.

Перед этапом создания ЭУП требуется разработать сценарный план, который должен включать в себя следующие компоненты:

- имя ЭУП;
- тип ЭУП;
- краткое описание содержания ЭУП;
- количество сцен (страниц) и их описание;
- перечень используемых инструментальных средств;
- значения уровней интерактивности и мультимедийности;
- описание методов взаимодействия пользователя с контентом;
- описание алгоритма верного прохождения контрольных заданий;
- указание ПО, необходимого для воспроизведения ЭУП.

Качество ЭУП определяют:

- содержательные характеристики — определяют качество, достаточность и проработанность учебного материала, представленного в ЭУП;
- мультимедийность — свойство, определяющее качество форм представления информации, используемых в ЭУП;
- интерактивность — свойство, определяющее характер и степень взаимодействия пользователя с элементами ЭУП;
- модифицируемость — свойство, определяющее возможность внесения изменений в содержание и программные решения ЭУП.

Требования к оформлению.

При оформлении ЭУП необходимо придерживаться следующих правил:

- единый стиль оформления контента в рамках ЭУП;
- удобство работы с оглавлением ЭУП и словарем, содержащим основные понятия;
- представление текстового учебного материала должно быть предельно лаконично;
- оформление не должно отвлекать пользователя от содержательной составляющей, однако должно качественно предоставлять все необходимые средства управления;
- обоснованность применения мультимедиа и графической информации;
- представление визуальных компонентов с глубиной цвета, минимально достаточной для кодирования, используемого в них количества цветов;
- рациональное использование пространства визуальных компонентов;
- удобство и наглядность навигации, простота и оперативность переходов к требуемым разделам;
- интерфейс должен быть дружелюбным (наличие справки, «всплывающих» подсказок и т.п.).



При наличии в ресурсе презентационных слайдов, их оформление должно отвечать следующим требованиям:

- удобное и умеренное количество информации на странице;
- единый стиль оформления всех имеющихся слайдов;
- наличие информации, выводимой по ссылке (справка, подсказки, иллюстрации и т.д.);
- сочетаемость используемых цветов.

Требования к представлению учебного материала.

При создании ЭУП требуется использование интерактивных элементов. Чтобы определить степень интерактивности, рассмотрим существующие уровни интерактивности ЭУП, которые описаны в «Единых требованиях к электронным образовательным ресурсам».

Условно-пассивные формы.

Характеризируются односторонним воздействием пользователя. Примерами условно-пассивных форм могут служить: просмотр видео и изображений, прослушивание звука, чтение текста с листанием страниц.

Активные формы.

Характеризуются взаимодействием пользователя с контентом путем элементарных воздействий (напр. клик мыши). К активным формам относятся: задания на выбор ответа, просмотр трехмерных объектов, навигация по гиперссылкам, увеличение изображений и др.

Деятельностные формы.

Характеризуются конструктивным взаимодействием пользователя с учебными объектами по заданному алгоритму с контролем отклонений. Деятельностные формы отличаются от активных большим числом степеней свободы, выбором последовательности действий, ведущих к учебной цели, необходимостью анализа на каждом шаге и принятия решений в заданном пространстве параметров и определенном множестве вариантов. Однако на каждом шаге пользователя тем или иным способом приводят к единственно верному реше-

нию, так что путь решения учебной задачи предопределен. К деятельностным формам относятся: задания с вводом ответа, перемещение объектов с целью установления их соотношений и иерархий, изменение параметров процессов и объектов и т.д.

#### Исследовательские формы.

Исследования ориентируются не на изучение предложенных событий, а на производство собственных событий. События вызывают изменение сущности, внешнего вида, параметров, характеристик представляемых объектов, процессов, явлений. Исследовательские формы взаимодействия с контентом характеризуются возможностью получения множества комбинаций / состояний объектов / процессов, в том числе — не определенных заранее. Коренное отличие форм взаимодействия IV уровня от других формализуется с помощью понятия предопределенности. Формы I–III уровней являются «детерминированными» — все варианты действий пользователя заранее просматриваются, имеется только одно решение, которое считается верным.

#### Недетерминированные.

При создании ЭУП определены только исходные элементы контента и параметры процессов. Поскольку большинство изучаемых объектов и процессов в этом случае поддерживается нетривиальными моделями, определить заранее все результаты действий пользователя в аудиовизуальном представлении или предугадать все возможные комбинации его ошибок не представляется возможным. Уровень интерактивности ЭУП определяется используемыми формами взаимодействия пользователя с образовательным контентом. В случае, когда интерактив базируется на детерминированных формах, необходимым условием является использование в ЭУП не менее четырех различных форм взаимодействия, при этом:

- ЭУП относится к I уровню интерактивности, если в нем используется менее двух различных форм взаимодействия II–III уровней;

- ЭУП относится ко II уровню интерактивности, если в нем используется две и более различных форм взаимодействия II уровня, либо одна форма III уровня и одна или более — II уровня;

- ЭУП относится к III уровню интерактивности, если в нем используется две и более различных форм взаимодействия III уровня.

Использование в ЭУП I–III уровней интерактивности менее четырех различных форм взаимодействия пользователя с контентом не допускается. В случае, когда интерактив ЭУП основан на недетерминированных формах взаимодействия пользователя с контентом, критерием является выполнение необходимых и достаточных условий: необходимым условием отнесения ЭУП к IV уровню интерактивности является использование моделлеров как элементов ЭУП, достаточным условием отнесения ЭУП к IV уровню является недетерминированность действий пользователя при манипуляциях с элементами контента. Оценка уровня интерактивности модуля исходит исключительно из взаимодействия пользователя с содержательными элементами контента, операции с манипуляторами не учитываются. Создание ЭУП с не интерактивным контентом, т.е. контентом, который нельзя отнести ни к одному из указанных уровней интерактивности, не допускается.

Требования к инструментальным средствам, используемым при разработке электронных образовательных ресурсов

Рекомендуется использование следующих инструментальных средств при создании ЭУП:

- простые средства публикации ЭУП, основанные на использовании приложений Adobe Acrobat или Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) наиболее удобны при создании и публикации электронных учебников и методических рекомендаций к ним;

- для разработки анимации в рамках ЭУП может использоваться Adobe Flash или Adobe Animate CC;

- для создания ЭУП в виде программного продукта могут быть использованы различные объектно-ориентированные языки программирования (C++, C#, Visual Basic .NET, Java, Delphi и др.);

- при проектировании программы рекомендуется использование инструментов UML-моделирования (например, Sparx Enterprise Architect, Magic Draw, Sybase Power Designer и др.).

Требования к электронным учебно-методическим комплексам согласно ГОСТ Р 55751–2013:

- электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) является основополагающим компонентом электронной информационно-образовательной среды образовательной организации, ориентированной на реализацию образовательного процесса с использованием средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), организацией образовательной деятельности на основе электронного обучения и применения дистанционных образовательных технологий;

- разработка ЭУМК должна осуществляться с учетом требований, обусловленных инфраструктурой образовательной организации, применяемой электронной информационно-образовательной среды, видами и уровнями образования, используемой технологией обучения, а также индивидуальными особенностями контингента обучающихся;

- ЭУМК должен создаваться и эффективно применяться в соответствии с требованиями соответствующих образовательных стандартов, образовательной программы и рабочей программы учебного предмета (курса, дисциплины, модуля, иных компонентов), для изучения которых он предназначен;

- структура и образовательный контент ЭУМК определяются образовательной программой, рабочей программой учебного предмета, а также другими принятыми в образовательной организации нормативными, техническими и методическими документами.

В обобщенном виде структура типового ЭУМК по предмету должна включать в себя следующие компоненты, представленные в электронной форме:

- рабочая программа по предмету;
- методические и дидактические рекомендации по изучению предмета и организации образовательного процесса и самостоятельной работы обучающихся;
- требования к порядку проведения мероприятий по контролю знаний обучающихся;
- основные виды ЭУП (электронный учебник, электронное учебное пособие, электронная презентация, электронный лабораторный практикум, виртуальная лаборатория, учебные прикладные программные средства, электронные тренажеры и др.);
- дополнительные электронные информационные ресурсы (ЭИР) (нормативно-правовые и информационно-справочные системы, словари, хрестоматии, энциклопедии, атласы, научные издания, периодические издания, проектная документация, рефераты и др.);
- автоматизированная система тестирования знаний, обучающихся;
- перечень и порядок использования средств обучения для изучения предмета.

Проектирование и разработка ЭУМК должна осуществляться на системной основе группой специалистов, обладающих необходимыми знаниями, умениями, навыками и компетенциями для выполнения следующих задач:

- определение состава ЭУМК;
- построение модели содержания учебного контента;
- формирование модели освоения учебного контента;
- разработка контента;
- разработка основных ЭУП и дополнительных ЭИР, предусмотренных составом ЭУМК;

- отладка и тестирование функционального взаимодействия компонентов ЭУМК в составе информационно образовательной среды (ИОС) образовательной организации.

Для оценки качества изучения обучающимися образовательного контента в составе ЭУМК должна функционировать система тестирования знаний, обеспечивающая:

- автоматизированную разработку тестовых заданий для обучающихся в соответствии с рабочей программой предмета, структурой ЭУМК и запланированными мероприятиями по контролю усвоения образовательного контента;
- автоматизированный процесс индивидуального тестирования знаний, обучающихся;
- автоматизированную обработку оценивания и документирования результатов тестирования;
- хранение результатов тестирования и персональных данных обучающихся, в т.ч. для создания электронного портфолио в соответствии с принятыми моделями описания компетенций.

При разработке информационно-программных компонентов ЭУП и ЭУМК должны выполняться эргономические требования в части выполнения принципов диалога между обучаемым и информационной системой, представления информации, диалогов управления и наполнения данными экранных форм ГОСТ Р ИСО 9241–1.

При разработке информационно-программных компонентов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья должны быть реализованы специальные требования.

## 2 ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ

### 2.1 Выбор и обоснование платформы разработки

Для упрощения в создание и оформление ЭУП было принято решение разработать его на CMS (Content Management System — система управления контентом) — программное обеспечение для создания, редактирования, организации структуры и управления веб-сайтом.

Для сравнения были взяты четыре наиболее популярных CMS, достоинства и недостатки представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Достоинства и недостатки систем управления контентом

| CMS        | Достоинства   | Недостатки   |
|------------|---|--|
| 1          | 2   | 3  |
| 1С-Битрикс | <ul style="list-style-type: none"><li>• коробочная версия включает все необходимые модули для работы с сайтом;</li><li>• удобная административная панель позволяет легко управлять контентом сайта;</li><li>• система гибкая;</li><li>• есть магазин готовых решений;</li><li>• модуль «Поисковая оптимизация» открывает широкие возможности для продвижения в поисковых системах;</li><li>• интеграция с «1С: Предприятие»;</li><li>• надежность и безопасность — Он включает фаервол, антивирус, защиту от DDOS и др;</li><li>• сайты, созданные, на платформе проходят мониторинг качества. Система «Композитный сайт» — уникальная технология, которая ускоряет загрузку ресурса.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• требовательность к ресурсам. Сервер должен быть достаточно мощным;</li><li>• избыточность кода и сложная архитектура;</li><li>• для внедрения и связи с «1С: Предприятие» необходимо привлекать профессионалов;</li><li>• стоимость разработки и поддержки;</li><li>• платное обновление системы. Срок обновления — 1 год.</li></ul> |

Продолжение таблицы 2

| 1         | 2  | 3   |
|-----------|--|---|
| WordPress | <ul style="list-style-type: none"> <li>• свободное распространение. Свободно распространяется сам «движок», плагины к нему и некоторые шаблоны дизайна;</li> <li>• простота в установке, настройке и администрировании. Система создана так, чтобы работать с ней мог даже человек далекий от программирования;</li> <li>• многофункциональность. Возможности сайта можно расширять за счет плагинов;</li> <li>• доступность. Существует множество бесплатных тем и шаблонов дизайна, которые можно доработать;</li> <li>• интеграция со сторонними сервисами. К примеру, Live journal, Integra, Atom, онлайн-чатами, Rich Site Summary (RSS), trackback, pingback и т.д.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• сбои в автоматическом обновлении. Приходится создавать резервную копию и обновлять вручную;</li> <li>• низкая функциональность базовой версии. Если хочется расширить возможности, без плагинов не обойтись;</li> <li>• возможен конфликт плагинов;</li> <li>• нагрузка на сервер. Еще одна проблема — из-за большого количества плагинов сайт становится «тяжелым», грузится дольше, работает медленнее;</li> <li>• низкая безопасность. Бесплатные плагины и темы могут иметь «дыры».</li> </ul> |
| Joomla!   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• свободное распространение. Распространяется по стандартной общественной лицензии General Public License (GPL). Модули и плагины так же бесплатны;</li> <li>• открытый исходный код. Система позволяет разработчикам дорабатывать функционал самостоятельно;</li> <li>• популярность. В сети есть множество готовых модулей и дополнений;</li> <li>• доступность. Система проста в установке и не предъявляет особых требований к хостингу;</li> <li>• обучающие материалы. Мануалы и инструкции;</li> <li>• функциональность базовой версии.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• сложная панель управления;</li> <li>• сложность модернизации;</li> <li>• низкое качество модулей;</li> <li>• лишний код. Избыточность кода и дополнительные модули;</li> <li>• проблемы с безопасностью;</li> <li>• сложность оптимизации под поисковые системы. Решается за счет установки дополнительных модулей.</li> <li>•</li> </ul>  |



Окончание таблицы 2

| 1    | 2   | 3  |
|------|---|--|
| MODX | <ul style="list-style-type: none"> <li>• скромные требования к хостингу. Достаточно поддержки Hypertext Preprocessor (PHP), веб-сервера IIS или Apache и базы данных MySQL;</li> <li>• кроссбраузерность. Можно создавать любые сайты на стандартах Cascading Style Sheets (CSS) и Extensible hypertext markup language (XHTML), которые адаптируются под различные браузеры;</li> <li>• контроль над выводом HyperText Markup Language (HTML) кода. Логика работы Content Management System (CMS) и дизайна разделены, а синтаксис тегов позволяет оставить чистый код шаблона;</li> <li>• универсальность. Поддержка множества технологий.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• сложность поиска информации. При возникновении проблем бывает сложно найти ответы на возникающие вопросы;</li> <li>• мало готовых шаблонов;</li> <li>• собственная терминология;</li> <li>• нужны плагины;</li> <li>• тяжелая административная панель;</li> <li>• недостатки в системе безопасности.</li> </ul> |

В результате сравнения можно сделать вывод, что наиболее оптимальным вариантом является WordPress, по причине простоты реализации, бесплатной основы и наличия опыта работы в данной среде.

## 2.2 Требуемое программное и аппаратное обеспечение

Для использования электронного учебного пособия подойдет любая операционная система, поддерживающая работу браузера с поддержкой HTML страниц и минимальными техническими характеристиками:

- объем оперативной памяти не менее 128 Мб;
- процессор с частотой не менее 1200 МГц;
- браузер Internet Explorer, либо любой другой браузер.

## 2.3 Педагогический адрес

Электронное учебное пособие «Эксплуатация компьютерных сетей» предназначено для студентов направления подготовки 10.02.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, программы «Сети и системы передачи информации».

## 2.4 Структура электронного учебного пособия

Структура электронного учебного пособия:

- теоретический блок;
- практический блок;
- информационный блок;
- блок контроля.

Теоретический блок содержит теоретические сведения по каждому разделу дисциплины, ссылки на лабораторный практикум.

Практический блок состоит из четырнадцати лабораторных работ, каждая лабораторная работа относится к отдельной теме дисциплины.

Информационный блок содержит следующие разделы:

- описание лабораторного стенда;
- сброс и начальное конфигурирование оборудования стенда;
- развертывание программного обеспечения;
- глоссарий;
- учебно-методические материалы.

### **Блок 1. Информационный блок.**

Информационный блок содержит следующий разделы:

- описание лабораторного стенда. Раздел содержит информацию о рабочем месте обучающегося, какое оборудование в него входит и какие оно имеет настройки по умолчанию;

- сброс и начальное конфигурирование оборудования стенда. Раздел содержит информацию о том, как подготовить оборудование к выполнению практических работ;
- развертывание программного обеспечения. Раздел содержит информацию о установке и настройке программного обеспечения на стенд, включая ссылки на требуемое программное обеспечение (ПО);
- глоссарий. Представлены основные понятия по дисциплине. Термины располагаются по алфавиту;
- учебно-методические материалы. Содержит в себе лабораторные работы в pdf формате, а также учебный план электронного учебного пособия (ЭУП).

## **Блок 2. Теоретический блок.**

Теоретический блок представляет собой один цельный раздел, где представлены теоретические материалы под каждую из четырнадцати лабораторных работ.

Блок состоит из пятнадцати тем:

- «Часть 1. Начальное конфигурирование сетевого оборудования». Базовые понятия маршрутизации и построения локальных сетей;
- «Часть 2. Начальное конфигурирование сетевого оборудования». Теория разбирает понятия, связанные с подключением и настройкой IP-камер;
- «Часть 3. Начальное конфигурирование сетевого оборудования». Теория разбирает понятия, связанные с подключением и настройкой IP-камер;
- «Конфигурирование сети с видео наблюдением. Работа с WDS». Разбор технологий, позволяющих расширить зону покрытия беспроводной сети путем объединения нескольких Wi-Fi точек доступа в единую сеть без необходимости наличия проводного соединения между ними;
- «Начальное конфигурирование FTP, HTTP». Включает в себя понятия порта, сокета, а также основных протоколов применимых для передачи файлов на основе Transmission Control Protocol (TCP);

- «Диагностика беспроводных сетей утилитами iperf и linssid». В данной теме разбираются понятия связанные с адресацией в сетях и организации межсетевого воздействия;
- «Построение беспроводных топологий». Теория даёт представления о построении различных вариантов беспроводных топологий;
- «Ознакомление с утилитами aircrack-ng». Описания программного комплекса тестирования Wi-Fi безопасности;
- «Часть 1. Исследование уязвимостей системы аутентификации WPA/WPA2 Pre-Shared Key». Теория затрагивает вопросы, связанные с методами обеспечения безопасности Wi-Fi сети средствами WPA/WPA2;
- «Часть 1. Моделирование атаки типа человек посередине». Теория описывает атаку, а также принцип её построения и методов её противодействия;
- «Проведение атаки Denial of Service на точку доступа». Теория описывает атаку, а также принцип её построения и методов её противодействия;
- «Проведение brute force атаки на протокол WPS». Теория описывает атаку, а также принцип её построения и методов её противодействия;
- «Часть 2. Исследование уязвимостей системы аутентификации WPA/WPA2 Pre-Shared Key». Теория затрагивает вопросы, связанные с методами обеспечения безопасности Wi-Fi сети средствами WPA/WPA2;
- «Часть 2. Моделирование атаки типа человек посередине». Теория описывает атаку, а также принцип её построения и методов её противодействия;
- «Часть 2. Построение беспроводных топологий». Теория даёт представления о построении различных вариантов беспроводных топологий.

В соответствии с МДК 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей» в электронное учебное пособие были включены 15 лабораторных работ. К лабораторным работам прилагаются методические указания, в которых описывается цель

выполнения лабораторных работ. Каждую лабораторную работу студенты сдают в электронном виде, занося в отчет выполнения действия:

- «Лабораторная работа № 1. Начальное конфигурирование сетевого оборудования. Часть 1». Лабораторная работа предполагает получить практический опыт в эксплуатации компонентов подсистем безопасности автоматизированных систем, а также уметь обеспечивать работоспособность, подсистем безопасности автоматизированных систем согласно технической документации. Уметь организовывать и конфигурировать компьютерные сети, согласно предложенной схеме;

- «Лабораторная работа № 2. Начальное конфигурирование сетевого оборудования. Часть 2». Лабораторная работа предполагает получить практический опыт в эксплуатации компонентов подсистем безопасности автоматизированных систем, а также уметь обеспечивать работоспособность, подсистем безопасности автоматизированных систем согласно технической документации. Уметь организовывать и конфигурировать компьютерные сети согласно предложенной схеме, данная лабораторная работа отличается от первой видоизменённой схемой и добавлением в неё нового оборудования;

- «Лабораторная работа № 3. Начальное конфигурирование сетевого оборудования. Часть 3». Лабораторная работа предполагает получить практический опыт в эксплуатации компонентов подсистем безопасности автоматизированных систем, а также уметь обеспечивать работоспособность, подсистем безопасности автоматизированных систем согласно технической документации. Уметь организовывать и конфигурировать компьютерные сети, согласно предложенной схеме, данная лабораторная работа отличается от первой видоизменённой схемой и добавлением в неё нового оборудования;

- «Лабораторная работа № 4. Конфигурирование сети с видео наблюдением. Работа с WDS». Работа предлагает получить практический опыт администрирования подсистем безопасности автоматизированных информационных

систем. Научится работать с технологии позволяющей расширять зону покрытия Wi-Fi сетей. Получить опыт в настройке и подключении IP-камер;

- «Лабораторная работа № 5 Начальное конфигурирование FTP, HTTP». Целью работы является изучение основных понятий компьютерных сетей и их аппаратные компоненты; сетевые модели, протоколы и их установку в операционных системах, а также получение умения устанавливать и настраивать параметры современных сетевых протоколов, таких как File Transfer Protocol (FTP);

- «Лабораторная работа № 6. Диагностика беспроводных сетей утилитами iperf и linssid». Целью лабораторной работы является получения умения обеспечивать работоспособность, обнаруживать и устранять неисправности подсистем безопасности, научиться работать с утилитами диагностики безопасности Wi-Fi сетей;

- «Лабораторная работа № 7. Построение беспроводных топологий». Целью лабораторной работы является организовывать и конфигурировать компьютерные сети, получить практический опыт установки компонентов подсистем безопасности автоматизированных информационных систем. Произвести постройку основных разновидностей Wi-Fi топологий Independent basic service set (IBSS), Basic service sets (BSS), Extended service sets (ESS);

- «Лабораторная работа № 8. Ознакомление с утилитами aircrack-ng». Целью лабораторной работы является получить практический опыт в эксплуатации компонентов подсистем безопасности автоматизированных систем, умение устранять неисправности компьютерных сетей средствами утилит тестирования безопасности;

- «Лабораторная работа № 9. Исследование уязвимостей системы аутентификации WPA/WPA2 Pre-Shared Key». Целью лабораторной работы является практический опыт в эксплуатации компонентов подсистем безопасности автоматизированных систем, уметь устранять неисправности компьютер-

ных сетей, получить умения работы с современными методами аутентификации в Wi-Fi сетях;

- «Лабораторная работа № 10. Моделирование атаки типа человек посередине». Целью лабораторной работы является смоделировать атаку человек посередине на беспроводную сеть, научиться распознавать данную атаку и уметь предотвратить ее, приобрести умения работы с технической документацией и источниками сети Интернет;

- «Лабораторная работа № 11. Проведение атаки Denial of Service на точку доступа». Целью лабораторной работы является провести атаку Denial of Service на точку доступа, научиться распознавать данную атаку и уметь предотвратить ее, приобрести умения работы с технической документацией и источниками сети Интернет;

- «Лабораторная работа № 12. Проведение brute force атаки на протокол WPS». Целью лабораторной работы является провести brute force атаку на Wi-Fi Protected Setup (WPS), научиться отключать технологию WPS, если она не используется, приобрести умения работы с технической документацией и источниками сети Интернет;

- «Лабораторная работа № 13. Исследование уязвимостей системы аутентификации WPA/WPA2 Pre-Shared Key. Часть 2». Целью лабораторной работы является практический опыт в эксплуатации компонентов подсистем безопасности автоматизированных систем, уметь устранять неисправности компьютерных сетей, получить умения работы с современными методами аутентификации в Wi-Fi сетях;

- «Лабораторная работа № 14. Моделирование атаки типа человек посередине. Часть 2». Целью лабораторной работы является смоделировать атаку «Человек посередине» на беспроводную сеть, научиться распознавать данную атаку и уметь предотвратить ее, приобрести умения работы с технической документацией и источниками сети Интернет;

- «Лабораторная работа № 15. Построение беспроводных топологий. Часть 2». Целью лабораторной работы является организовывать и конфигурировать компьютерные сети, получить практический опыт установки компонентов подсистем безопасности автоматизированных информационных систем. Произвести постройку основных разновидностей Wi-Fi топологий Independent basic service set (IBSS), Basic service sets (BSS), Extended service sets (ESS).

Структура лабораторной работы изображена на рисунке 9. Сначала формируется тема, затем определяются цели и задачи лабораторной работы. Далее идёт описание используемого оборудования и ПО, описывается лабораторный стенд. После чего идёт порядок выполнения работы. В конце имеется вопросы для проверки студентами своих знаний. Результатом лабораторной работы является оформленный в электронном виде отчет.

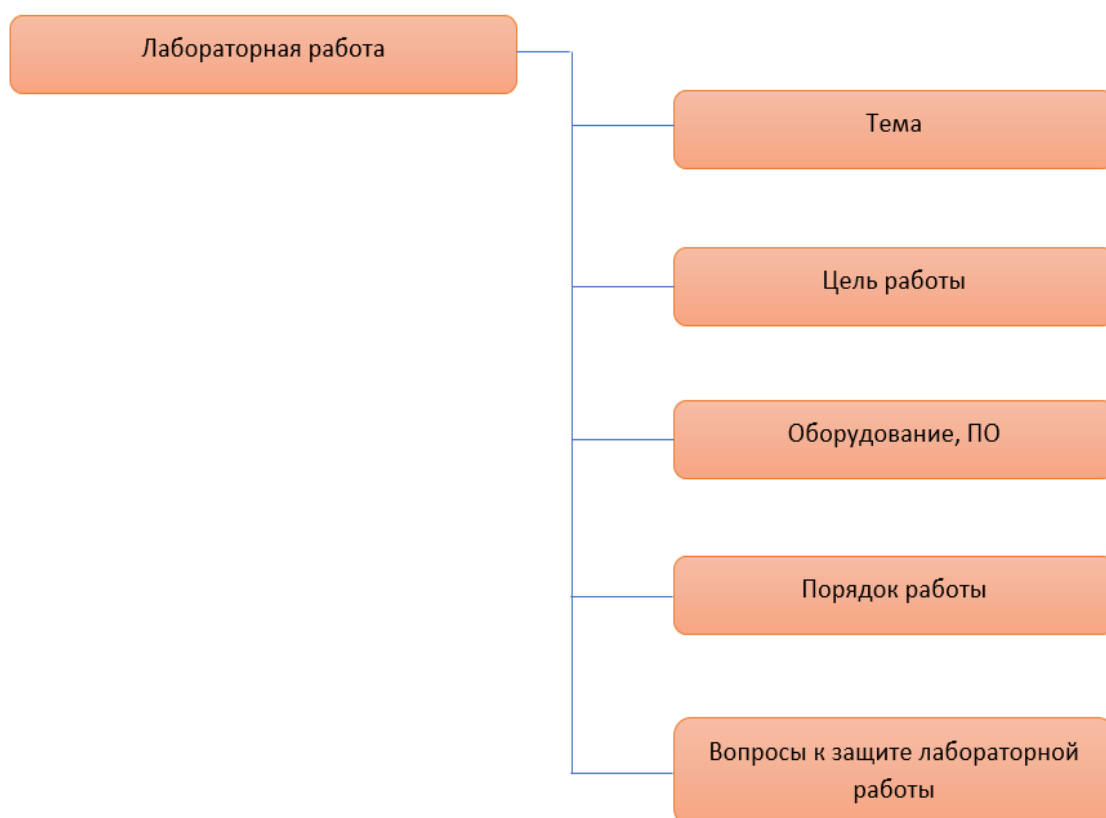


Рисунок 9 — Структура лабораторной работы



### **Блок 3. Блок контроля.**

Блок контроля представлен в виде итогового контроля по всей дисциплине. Тест состоит из 40 вопросов. Тест проверяет знания обучающихся, полученные в ходе практики по МДК 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей». Тест разработан в системе Google Forms. Данная платформа хорошо зарекомендовала себя среди педагогов за счёт гибкости системы и возможности создания тестов различной сложности и уровней доступа:

- эффективную автоматизацию тестирования за счет широких функциональных возможностей;
- простой интегрируемый в другие сайты интерфейс;
- автоматическая обработка результатов и пересылка их преподавателю.

Данная система позволяет преподавателю создавать тесты в легкой и удобной форме. В тесте использованы разные типы вопросов, что позволяет более качественно проверить знания обучающихся. Также преподаватель может проверить знания студента дистанционно, т.к. результаты тестирования можно видеть непосредственно в системе в любое время.

## **2.5 Интерфейс и навигация**

ЭУП включает пятнадцать тем, изучаемых в течение практики. Электронное пособие разработано средствами веб-программирования и может работать в любом современном браузере. В ходе создания пособия были использованы следующие технологии:

- язык разметки гипертекста — HTML;
- каскадные таблицы стилей — CSS;
- CMS — WordPress.

Титульный лист пособия приведен на рисунке 10.

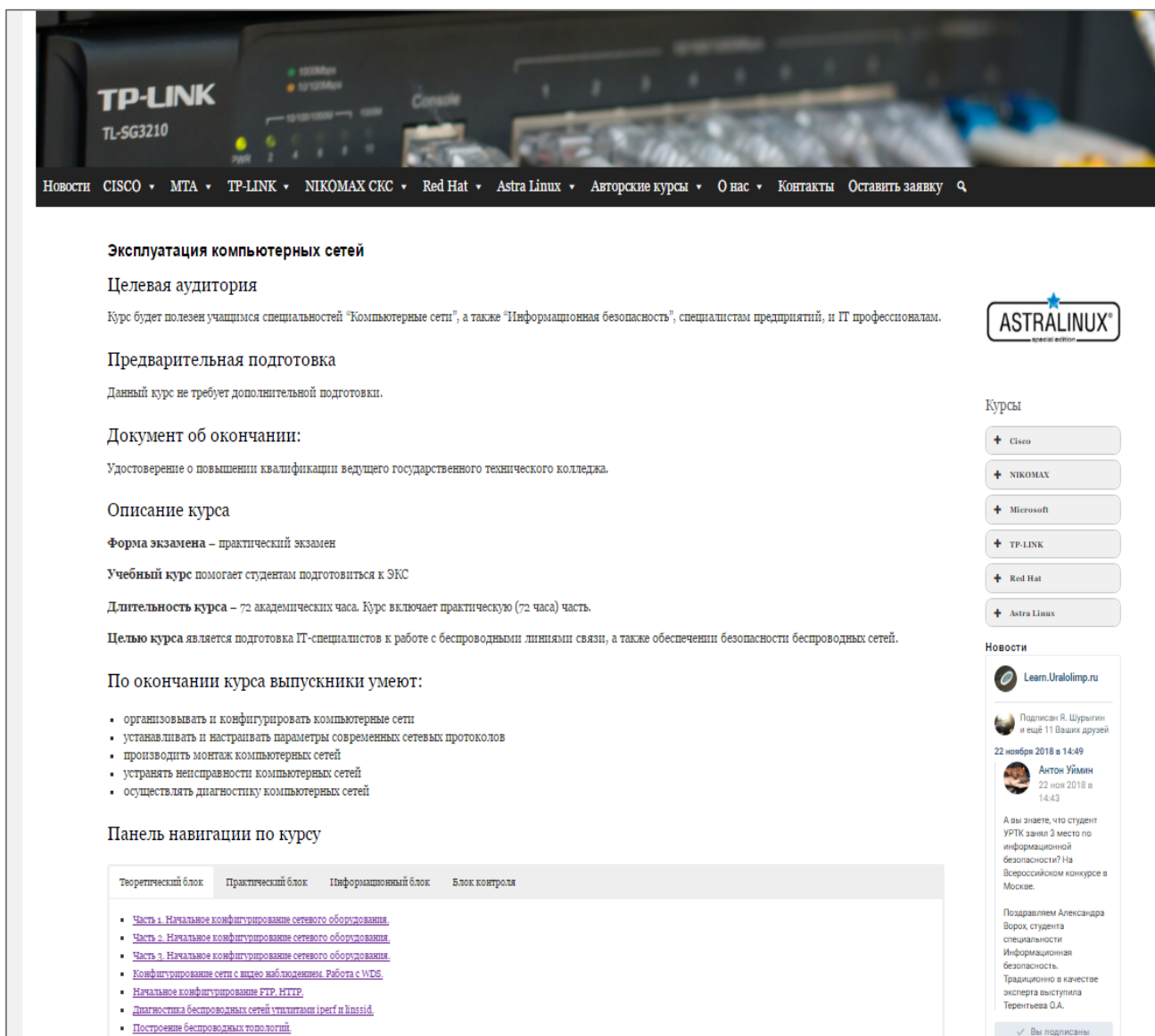


Рисунок 10 — Титульный лист электронного учебного пособия

При разработке интерфейса электронного учебного пособия были учтены требования, определяемые психофизическими особенностями человека.

Схема обрисовывает структуру маршрутов сайта (рисунок 11) и является схематичным представлением панели навигации внутри ЭУП, подразумевается, что студент может попасть из любой точки сайта на главную страницу ЭУП, все остальные переходы осуществляются по средствам 4 основных вкладок на панели навигации, внутри которых располагаются ссылки на страницы указанные в схеме.

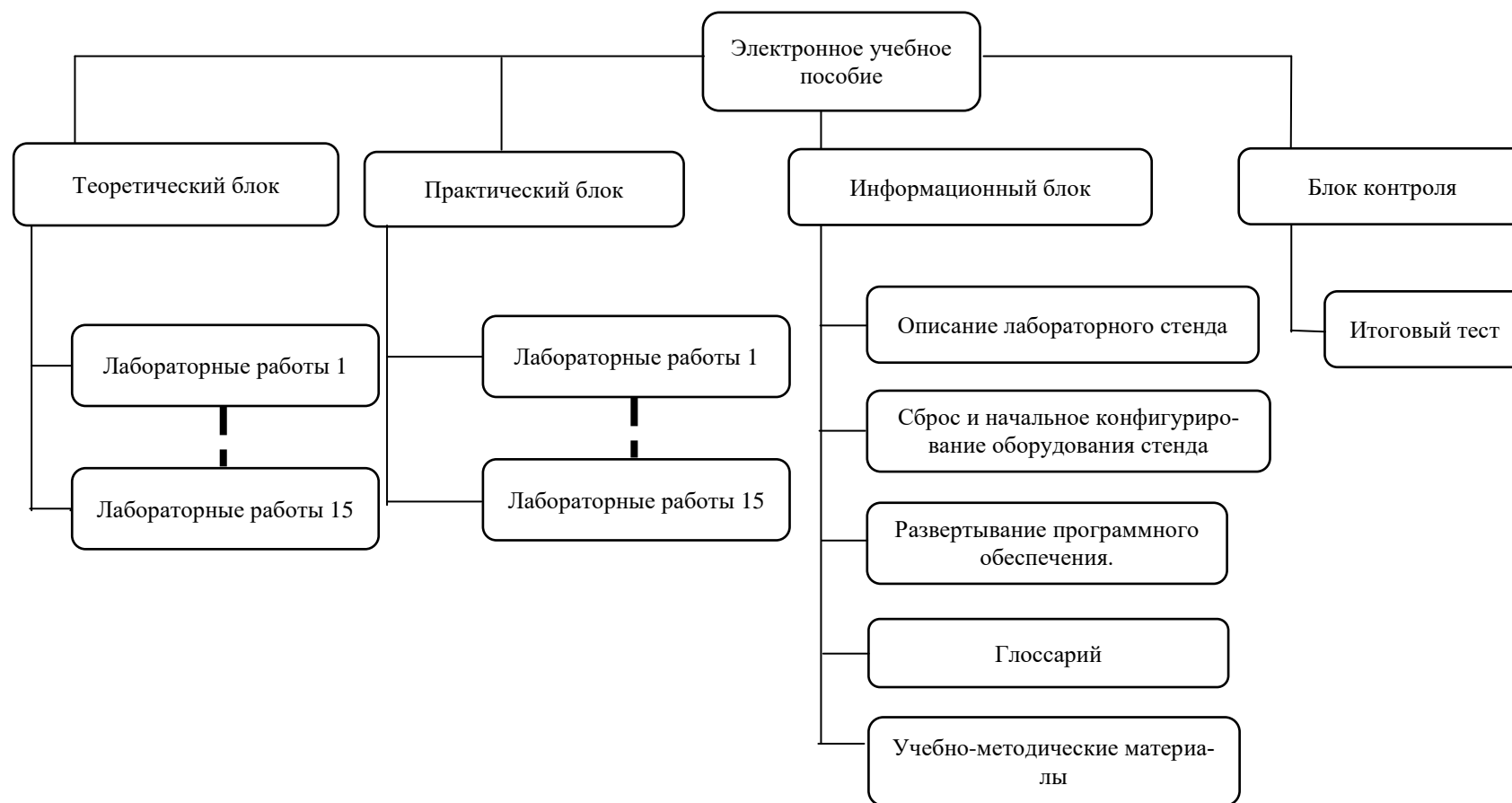


Рисунок 11 — Схема структуры электронного учебного пособия

Надо заметить, что данное электронное учебное пособие разрабатывается на платформе предусматривающей общую среду сразу же для нескольких ЭУП, по этой причине сделать навигацию на общей панели не предоставляется возможным, так как она используется для выбора конкретного курса (рисунок 12).

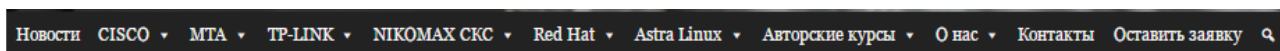


Рисунок 12 — Основное меню навигации

Для получения доступа к конкретному курсу требуется в основном меню выбрать пункт «Авторские курсы» и из выпадающего меню выбрать требуемый курс в нашем случае «Эксплуатация компьютерных сетей» (рисунок 13). Нужно заметить, что основная панель доступна с любой страницы сайта и попасть на главную страницу курса, можно из любой части сайта.

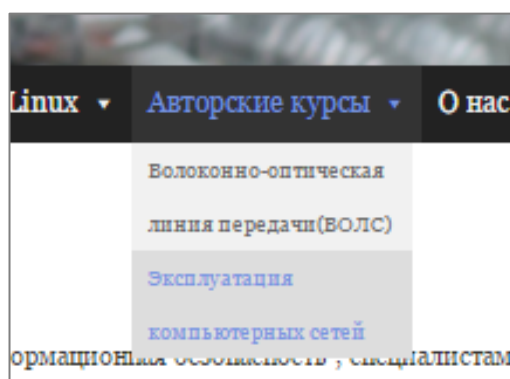


Рисунок 13 — Выпадающее меню «Авторские курсы»

Для обеспечения удобной навигации внутри курса используется «Панель навигации по курсу», которая доступна на каждой странице выбранного учащимся курса, что позволяет обеспечить быстрый переход, в любой блок, будь то теория или практика (рисунок 14).

Внутри панели присутствуют 4 вкладки:

**Первая вкладка** теоретическая, в данной вкладке по порядку выполнения перечислены теоретические материалы к лабораторным работам, при переходе на страницу вы попадаете в теоретический блок выбранной темы (рисунок 15), для перехода в другие блоки в конце страницы предусмотрена «Панель навигации».

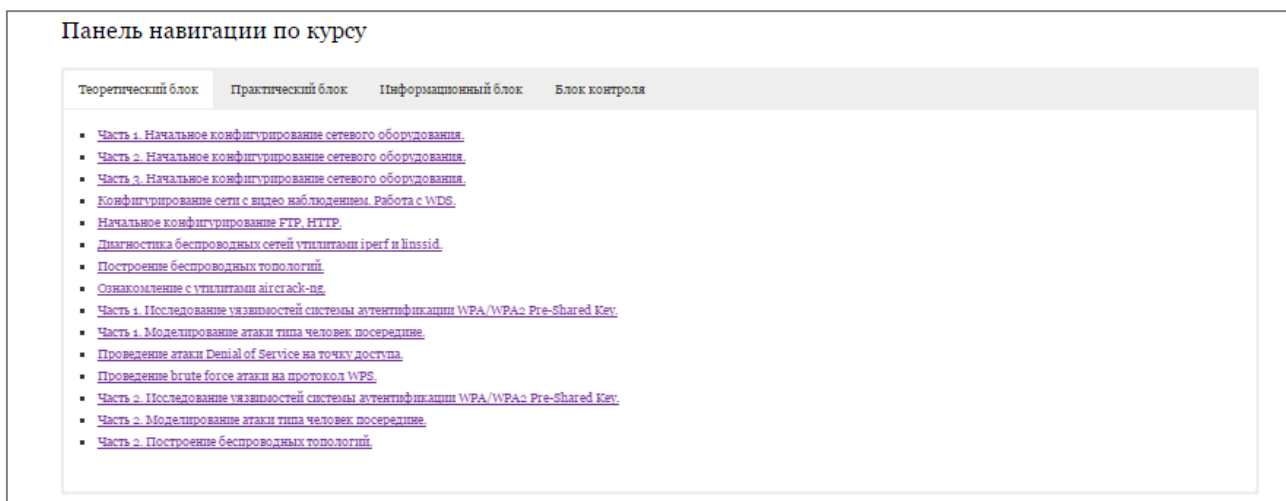


Рисунок 14 — «Панель навигации по курсу»

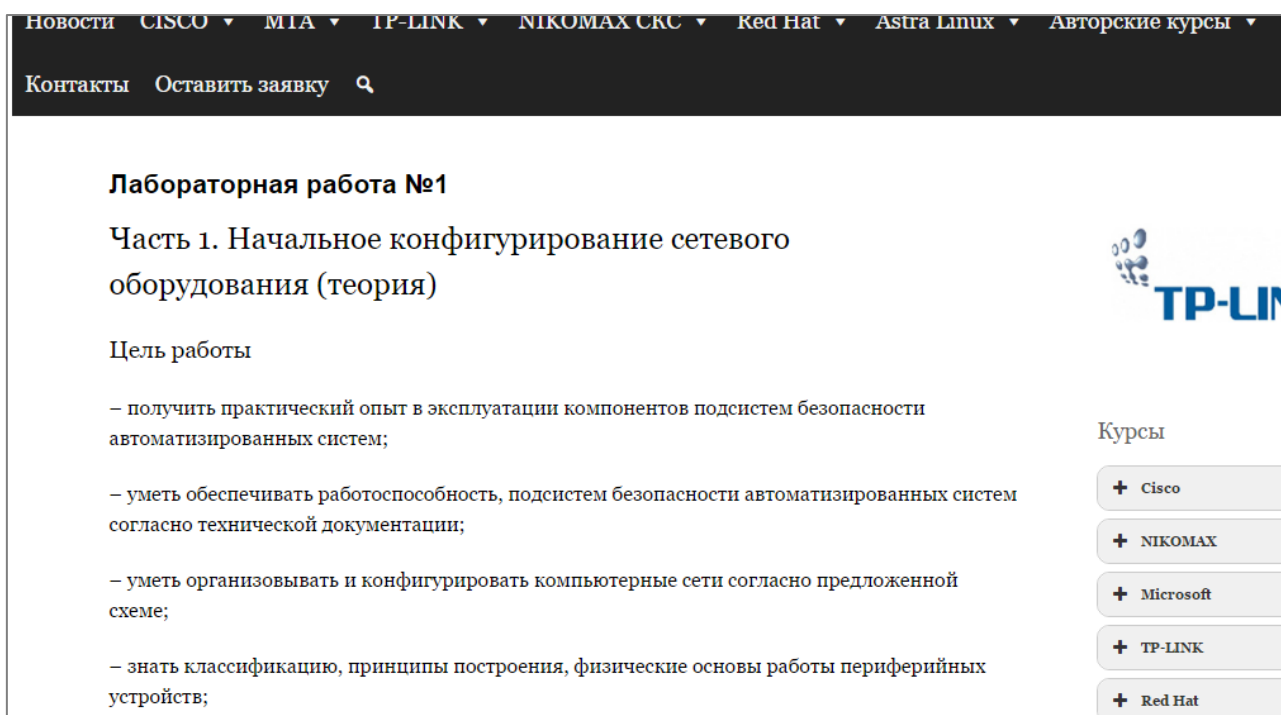


Рисунок 15 — Теоретический блок

Вторая вкладка содержит практические материалы в данной вкладке по порядку выполнения перечислены лабораторные работы, при переходе на страницу вы попадаете практический блок выбранной темы (рисунок 16).

**Третья вкладка** содержит информационный блок в данной представлены дополнительные материалы, помогающие в развёртывании лабораторного комплекса, а также помогающие учащимся в освоении курса (рисунок 17).

### 1.2 Оборудование, ПО

- беспроводной маршрутизатор TP-LINK TL-WR841N;
- беспроводной двухдиапазонный маршрутизатор TL-WDR3600;
- беспроводной сетевой PCI Express-адаптер TL-WDN3800;
- ПК (реальная машина);
- патч-панель 12 портов;
- патч-корд;
- ОС Altlinux.

### 1.4 Порядок работы

Часть I. Начальное конфигурирование настроек интернета.

- 1) При помощи патч-корда в патч-панели соедините ПК и WAN (рисунок 7) порт по следующей схеме (рисунок 6). Сеть указана в таблице 3



Рисунок 6 – Схема начального подключения

Рисунок 16 — Практический блок

| Теоретический блок   | Практический блок | Информационный блок | Блок контроля |
|--|-------------------|---------------------|---------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <a href="#">Описание лабораторного стенда</a></li><li>▪ <a href="#">Сброс и начальное конфигурирование оборудования стенда</a></li><li>▪ <a href="#">Развертывание программного обеспечения.</a></li><li>▪ <a href="#">Глоссарий</a></li><li>▪ <a href="#">Учебно-методические материалы</a></li></ul> |                   |                     |               |

Рисунок 17 — Информационный блок

Страницы «Описания лабораторного стенда» (рисунок 18), «Сброс и начальное конфигурирование оборудования стенда» (рисунок 19), а также «Развертывание программного обеспечения» (рисунок 20), предусмотрены в большей степени как пособие для преподавателей и описывает, каким образом

разворачивается стенд, для выполнения лабораторных работ. Для удобства были описаны не только программные комплексы, а также методы их установки и настройки, представлены ссылки на официальное программное обеспечение.

## Описание лабораторного стенда

### Лабораторный стенд включает в себя:

1. персональная электронно-вычислительная машина (ПЭВМ);
2. розетка «Прима»;
3. патч-панель (12 портов RJ-45);
4. маршрутизатор TL-WDR3600;
5. маршрутизатор TL-WR841N;
6. мегапиксельная камера видеонаблюдения TL-SC3230;
7. мегапиксельная камера видеонаблюдения TL-SC2020N;
8. нуль-модемный кабель АА06;
9. двух портовый сетевой адаптер Compaq NC3134;
10. беспроводной двух диапазонный сетевой PCI Express-адаптер TL-WDN3800.

### Персональная электронно-вычислительная машина (ПЭВМ)

На 12 рабочих местах установлены ПЭВМ в сборе, технические характеристики которых приведены в таблицах

Рисунок 18 — «Описания лабораторного стенда»

### Сброс и начальное конфигурирование оборудования стенда

#### Сброс настроек маршрутизатора TL-WR841N

Для сброса маршрутизатора TL-WR841N требуется при включенном питании маршрутизатора нажать и удерживать кнопку WPS/RESET на задней панели в течение 8 секунд, затем отпустить её (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сброс маршрутизатора WL-WR841N

Рисунок 19 — «Сброс и начальное конфигурирование оборудования стенда»

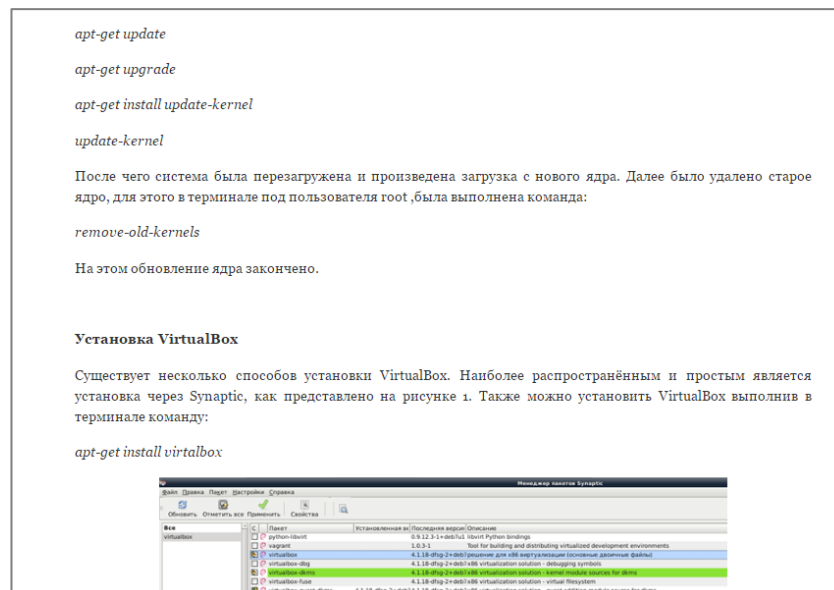


Рисунок 20 — «Развертывание программного обеспечения»

**Четвёртая вкладка** отвечает за итоговый контроль курса, там доступна всего одна ссылка на финальный тест по курсу. При переходе по ссылке студент попадает на страницу с тестом, представленным в формате Google формы, для прохождения теста обязательным условием является наличия аккаунта Google, а также требуется указать почту, на которую будет, осуществляется обратная связь (рисунок 21).

Итоговый тест

Тест:Эксплуатация компьютерных сетей

\* Обязательно

Адрес электронной почты \*

Ваш адрес эл. почты

На каком уровне модели OSI работает утилита PING? \* 1 балл

☐ 1 уровень

☐ 2 уровень

☐ 3 уровень

☐ 8 уровень

☐ 6 уровень

Рисунок 21 — «Итоговый тест»



После прохождения теста, студент имеет возможность получения обратной связи, на почту которую указал изначально (рисунок 22).

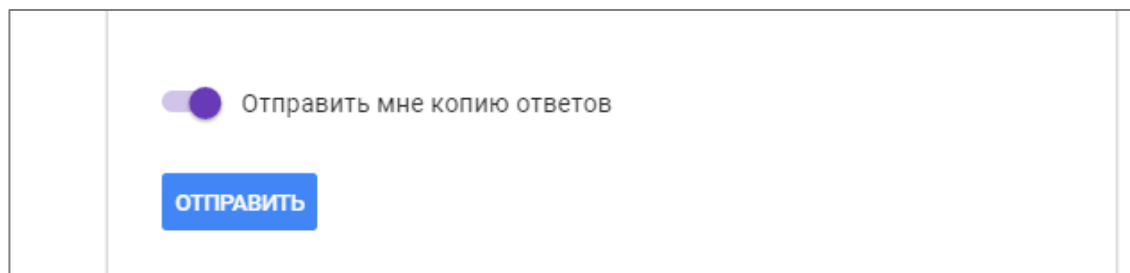
The image shows a rectangular interface element with a light gray border. Inside, there is a toggle switch on the left, which is currently turned on (indicated by a purple circle). To the right of the toggle switch is the text "Отправить мне копию ответов". Below this text is a blue rectangular button with the word "ОТПРАВИТЬ" in white capital letters.

Рисунок 22 — «Итоговый тест»

Благодаря продуманной системе гиперссылок и удобному понятному интерфейсу навигация по электронному учебному пособию осуществляется легко и просто. Пособие содержит гипертекст, вспомогательные кнопки, подсказки и др. Благодаря общей среде студенту будет легче ориентироваться в других курсах, так как принцип построения у них будет един.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) было разработано электронное учебное пособие «Эксплуатация компьютерных сетей».

ЭУП было апробировано и внедрено в учебный процесс образовательного учреждения УРТК им. А. С. Попова для специальности «Информационная безопасность автоматизированных систем», что подвергается актом внедрения.

В рамках ВКР были выполнены следующие задачи:

1. Проанализированы литература и интернет-источники по теме «Эксплуатация компьютерных сетей» с целью разработки комплекса лабораторных работ по МДК 01.02. «Эксплуатация компьютерных сетей».

2. Проанализированы литература и интернет-источники, выявлявшие требования, предъявляемые к электронному учебному пособию на современном этапе развития образования.

3. Спроектирована структура и реализован интерфейс электронного учебного пособия по МДК 01.02 «Эксплуатация компьютерных сетей» предназначено для студентов направления подготовки 10.02.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, программы «Сети и системы передачи информации».

Поставленные задачи были решены, цель достигнута.

В дальнейшем планируется доработать ЭУП в плане итогового контроля, расширить тестовую часть на каждую отдельную тему и перенести её на платформу Moodle или аналогичную ей, добавить авторизацию на сайт.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 3 уровня защиты домашней WiFi сети [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habr.com/ru/sandbox/44630/> (дата обращения: 29.10.2018).
2. Беспроводное видеонаблюдение ip: принцип работы, оборудование [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://miproteh.ru/besprovodnoe-videonablyudenie-ip-printsip-raboty-i-oborudovanie/> (дата обращения: 29.10.2018).
3. Дашков И. К. Экономика организации [Текст]: учебное пособие / И. К. Дашков. — Санкт-Петербург: Питер, 2013. — 345 с.
4. Как настроить фильтр MAC-адресов беспроводной сети на беспроводном маршрутизаторе? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.tp-link.com/ru/faq-324.html> (дата обращения: 29.10.2018).
5. Как настроить функцию WDS на маршрутизаторах TP-Link [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.tp-link.com/ru/faq-227.html> (дата обращения: 29.10.2018).
6. Модели OSI — пособие для начинающих [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://lanmarket.ua/stats/modeli-OSI---posobie-dlya-nachinayushchih> (дата обращения: 29.10.2018).
7. Об уровне сигнала [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.tamos.ru/htmlhelp/commwifi/signal.htm> (дата обращения: 29.10.2018).
8. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 10.02.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» [Электронный ресурс]: Приказ Минобрнауки России от 28 июля 2014 года № 849 (ред. от 24.12.2015). — Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/документы/7461> (дата обращения: 12.12.2018).
9. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Текст]: учебник для вузов / В. Г. Олифер. — 4-е издание. — Санкт-Петербург: Питер, 2014. — 785 с.

10. Основные компоненты и разновидности компьютерных сетей [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://blogs.isadmina.ru/seti/osnovnyye-komponenty-i-raznovidnosti-kompyuternyx-setej.html> (дата обращения: 29.10.2018).

11. Подбор 14 символьного сложного пароля за 5 секунд [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/107243/> (дата обращения: 29.10.2018).

12. Росс. Дж. Wi-Fi. Беспроводная сеть [Текст]: учебное пособие / Дж. Росс. — Санкт-Петербург: Пресс, 2013. — 545 с.

13. Сетевая академия Cisco [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://netacad.com> (дата обращения: 29.10.2018).

14. Стандарты Wi-Fi [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://1234g.ru/wifi/standarty-wifi> (дата обращения: 29.10.2018).

15. Таненбаум Э. С. Архитектура компьютера [Текст]: учебник / Э. С. Таненбаум, Т. Остин. — 6-е изд. — под ред. Таненбаум Э. С. — Санкт-Петербург: Питер, 2015. — 635 с.

16. Таненбаум Э. С. Компьютерные сети [Текст]: учебник / Э. С. Таненбаум, Д. Уэзеролл. — 5-е изд. — под ред. Таненбаум Э. С. — Санкт-Петербург: Питер, 2012. — 654 с.

17. Технологии безопасности сети на 2-ом уровне OSI. Часть 1 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/313782/> (дата обращения: 29.10.2018).

18. Уймин А. Г. Рабочая программа программного модуля «Применение инженерно-технических средств обеспечения информационной безопасности». Для студентов СПО специальности 100203 — Информационная безопасность автоматизированных систем [Текст] / А. Г. Уймин. — Екатеринбург: ГАПОУ СО «УРТК им. А.С. Попова», 2017. — 30 с.

19. Что такое WPS (Wi-Fi Protected Setup) 1) Матчасть [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://tenda.kz/support/faq/что-такое-wps-wifi-protected-setup.html> (дата обращения: 29.10.2018).

20. Что такое Децибел (dB)? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://secandsafe.ru/stati/zaschita\\_informacii/cto\\_takoe\\_decibel\\_db](https://secandsafe.ru/stati/zaschita_informacii/cto_takoe_decibel_db) (дата обращения: 29.10.2018).

21. Altlinux [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.altlinux.ru/> (дата обращения: 29.10.2018).

22. DHCP snooping [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://xgu.ru/wiki/DHCP\\_snooping](http://xgu.ru/wiki/DHCP_snooping) (дата обращения: 29.10.2018).

23. iperf.fr [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://iperf.fr/> (дата обращения: 29.10.2018).

24. Microsoft [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.microsoft.com/ru-ru/windows> (дата обращения: 29.10.2018).

25. Nvidia [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.nvidia.ru/page/home.html> (дата обращения: 29.10.2018).

26. Pyrit [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://code.google.com/p/pyrit/> (дата обращения: 29.10.2018).

27. SSID Wi-Fi сети на роутере. Что это и зачем он нужен? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://help-wifi.com/poleznoe-i-interesnoe/ssid-wi-fi-seti-na-routere-cto-eto-i-zachem-on-nuzhen/> (дата обращения: 29.10.2018).

28. TP-Link [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.TP-LINKru.com/> (дата обращения: 29.10.2018).

29. Virtualbox [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.virtualbox.org/> (дата обращения: 29.10.2018).

30. WEP [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/457686> (дата обращения: 29.10.2018).

31. Wi-Fi сети: проникновение и защита [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/224955/> (дата обращения: 29.10.2018).

# ПРИЛОЖЕНИЕ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра информационных систем и технологий  
Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
Профиль «Информатика и вычислительная техника»  
Профилизация «Информационная безопасность»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой

И.А. Суслова

подпись

и.о. фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

## ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра

студента (ки) 4 курса группы ЗИБ-401С  
Гизатуллина Михаила Ринатовича  
фамилия, имя, отчество полностью

1. Тема Разработка электронного учебного пособия «Эксплуатация компьютерных сетей»

утверждена распоряжением по институту от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_

2. Руководитель Мешков Владислав Витальевич  
фамилия, имя, отчество полностью

\_\_\_\_\_  
ученая степень

\_\_\_\_\_  
ученое звание

старший преподаватель  
должность

РГППУ  
место работы

3. Место преддипломной практики ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»

4. Исходные данные к ВКР учебно-программная документация ГАПОУ СО «Уральский радиотехнический колледж»

5. Содержание текстовой части ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)  
Проанализировать литературу, интернет-источники и нормативно-правовую документацию для выявления материала для составления теоретической и практической

части. Определить структуру и содержание методического сопровождения, необходимого для дисциплины. Составить теоретическую, практическую часть. Создать электронное учебное пособие и наполнить его учебными материалами

6. Перечень демонстрационных материалов презентация выполненная в MS Power Point, электронное учебное пособие

7. Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы

| № п/п | Наименование этапа дипломной работы  | Срок выполнения этапа | Процент выполнения ВКР | Отметка руководителя о выполнении |
|-------|--|-----------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 1     | Сбор информации по выпускной работе и сдача зачета по преддипломной практике               | 14.12.2018            | 15                     | подпись                           |
| 2     | Выполнение работ по разрабатываемым вопросам их изложение в выпускной работе:              |                       |                        | подпись                           |
| 2.1   | Проанализировать литературу, интернет-источники и нормативно-правовую документацию.        | 15.12.2018            | 10                     | подпись                           |
| 2.2   | Определить структуру и содержание методического сопровождения, необходимого для дисциплины | 18.12.2018            | 15                     | подпись                           |
| 2.3   | Составить теоретическую, практическую часть  | 21.12.2018            | 20                     | подпись                           |
| 2.4   | Выбрать на каком инструменте по созданию сайта будет реализован ЭУП                        | 22.12.2018            | 5                      | подпись                           |
| 2.5   | Создать электронное учебное пособие и наполнить его учебными материалами                   | 31.12.2018            | 15                     | подпись                           |
| 3     | Оформление текстовой части ВКР   | 01.01.2019            | 5                      | подпись                           |
| 4     | Выполнение демонстрационных материалов к ВКР   | 06.01.2019            | 5                      | подпись                           |
| 5     | Нормоконтроль  | 20.01.2019            | 5                      | подпись                           |
| 6     | Подготовка доклада к защите в ГЭК  | 21.01.2019            | 5                      | подпись                           |

8. Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

| Наименование раздела | Консультант | Задание выдал |      | Задание принял |      |
|----------------------|-------------|---------------|------|----------------|------|
|                      |             | подпись       | дата | подпись        | дата |

Руководитель \_\_\_\_\_  
подпись                      дата

Задание получил \_\_\_\_\_  
подпись студента                      дата

9. Дипломная работа и все материалы проанализированы.

Считаю возможным допустить Гизатуллин М.Р. к защите выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии.

Руководитель \_\_\_\_\_  
подпись                      дата

10. Допустить Гизатуллин М.Р. к защите выпускной квалификационной работы  
фамилия и. о. студента

в государственной экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., № \_\_\_\_\_)

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись                      дата